

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :  
2001-274021

(43) Date of publication of application :  
05.10.2001

(51) Int.C1.  
H01F 17/00

(21) Application number :  
2000-083126

(71) Applicant :  
MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing :  
24.03.2000

(72) Inventor :  
NAKADA YASUHIRO

(54) COIL COMPONENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coil component which has a good Q-characteristic even when the size of the component is reduced.

SOLUTION: This coil component contains a substrate 12 and the substrate 12 contains ceramic layers 14, 20, 30, 40, 50, 60 and 68. Coil conductors 16, 22, 32, 42, 52 and 62 are respectively formed on the ceramic layers 14, 20, 30, 40, 50 and 60 and via holes 24, 34, 44, 54 and 64 are respectively formed in one end sections of the conductors 16, 22, 32, 42, 52 and 62. Then large via pads 26, 36, 46, 56 and 66 are formed on the larger size sides of the openings of the via holes 24, 34, 44, 54 and 64. In addition, small via pads 18, 28, 38 and 48 are respectively formed in the other end sections of the conductors 16, 22, 32, 42, 52 and 62, namely, the portions corresponding to the smaller size sides of the openings of the via holes 24, 34, 44, 54 and 64 and the conductors 16, 22, 32, 42, 52 and 62 are connected to each other through the via holes 24, 34, 44, 54 and 64. Moreover, external electrodes are formed at both ends of the substrate 12 composed of the laminated body of the ceramic layers 14, 20, 30, 40, 50, 60 and 68.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a coil component to which said coil conductor formed on said ceramic layer which adjoins via a beer hall formed in said ceramic layer including a coil conductor formed on two or more ceramic layers was connected, A coil component characterized by making a size of a via pad corresponding to each opening of said beer hall differ according to a size of each opening of said beer hall when a size of an opening of one side of said beer hall differs from a size of an opening of the other side.

[Claim 2] The coil component according to claim 1 which enlarged said via pad corresponding to a side with a large opening of said beer hall, and made small said via pad corresponding to a side with a small opening of said beer hall.

[Translation done.]  
\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

#### DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the coil component of the lamination type to which the coil conductor which adjoins via a beer hall especially was connected about a coil component.

[0002]

[Description of the Prior Art] The coil component 1 contains the base 2, as shown in drawing 6. As the base 2 is shown in drawing 7, the coil conductor 4 is formed on the ceramic layer 3 including two or more ceramic layers 3. And these ceramic layers 3 are laminated and a spiral coil is formed by connecting the coil conductor 4 formed in each ceramic layer 3. In order to connect these coil conductors 4, the beer hall 5 is formed in the ceramic layer 3 in the end part of the coil conductor 4. The coil conductor 4 formed in the adjoining ceramic layer 3 is connected via this beer hall 5. At this time, the coil conductor 4 is connected to the beer hall 5 top and the other end of the coil conductor 4 in via pad 6 portion which the via pad 6 was formed and was formed in the adjoining ceramic layer 3. The exterior electrodes 7 are formed in the both ends of the base 2 which consists of these ceramic layers 3, and the coil conductor 4 is connected to these exterior electrodes 7.

[0003] In order to produce the coil component 1, a beer hall is first formed in ceramic GURINTO by laser. At this time, at the incidence side of laser, the opening of a beer hall becomes large and the opening of a beer hall becomes small at the penetration side of laser. And the pattern for coil conductors is formed with electrode paste etc. on a ceramic green sheet at the incidence side of laser. The pattern for via pads is formed in the both ends of the pattern for coil conductors, and one of these is formed on a beer hall. And lamination compression bonding of the ceramic green sheet is carried out, and the base 2 is formed by calcinating it. The exterior electrodes 7 are formed by applying and printing electrode paste on the both ends of this base 2. Therefore, in this coil component 1, as shown in drawing 8, to one side, the terminal area of the adjoining coil conductor 3 is large, and narrow at the other side at it.

[0004] In such a coil component 1, since the miniaturization is called for, the linewidth of the coil conductor 4 is thin with the miniaturization, but in order to secure the connection reliability of the coil conductor 4 of the adjoining ceramic layer 3, it is not easy to make the via pad 6 small. That is, if a lap gap is taken into consideration when piling up the beer hall 5 on the one via pad 6, it is difficult to make the via pad 6 small. Therefore, generally the via pad 6 serves as a larger design than the linewidth of the coil conductor 4.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the via pad formed in the both sides of a beer hall until now was designed in accordance with the opening of the larger one, as shown in drawing 9, magnetic flux hits a via pad, eddy current loss occurs into a via pad portion, and it is worsening the Q factor of a coil.

[0006] So, the main purpose of this invention is to provide the coil component which has a good Q factor, even if it miniaturizes.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In a coil component to which a coil conductor formed on a ceramic layer which adjoins via a beer hall formed in a ceramic layer including a coil conductor by which this invention was formed on two or more ceramic layers

was connected, when a size of an opening of one side of a beer hall differs from a size of an opening of the other side, it is a coil component characterized by making a size of a via pad corresponding to each opening of a beer hall differ according to a size of each opening of a beer hall. In such a coil component, a via pad corresponding to a side with a large opening of a beer hall is enlarged, and a via pad corresponding to a side with a small opening of a beer hall is made small.

[0008]According to a size of each opening of a beer hall, magnetic flux equivalent to a via pad portion decreases by making a size of a via pad differ compared with the conventional coil component which formed a via pad according to the one where an opening of a beer hall is larger. Therefore, eddy current loss generated into a via pad portion can be lessened.

[0009]The above-mentioned purpose of this invention, the other purposes, the feature, and an advantage will become still clearer from detailed explanation of the following embodiments of the invention given with reference to drawings.

[0010]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a perspective view showing an example of the coil component of this invention. The coil component 10 contains the base 12. The base 12 is formed of two or more ceramic layers, as shown in drawing 2. On the 1st ceramic layer 14, the 1st abbreviated U character-like coil conductor 16 is formed. One end of the 1st coil conductor 16 is pulled out at the one end side of the 1st ceramic layer 14, and the via pad 18 is formed in the other end of the 1st coil conductor 16.

[0011]The 2nd ceramic layer 20 is laminated on the 1st coil conductor 16. On the 2nd ceramic layer 20, the 2nd abbreviated C character-like coil conductor 22 is formed. The end of the 2nd coil conductor 22 is formed in the position corresponding to the via pad 18 of the 1st coil conductor 16, and the beer hall 24 is formed in this portion. And the via pad 26 is formed on this beer hall 24. Although the beer hall 24 uses laser for the ceramic green sheet before calcination and is formed, At this time, the opening of the side [ incidence /, i.e., the 2nd coil conductor 22 is formed, / to / of laser ] is large, and the opening of the side [ penetration /, i.e., the 2nd coil conductor 22 is not formed, / to / of laser ] becomes small. According to the size of the opening of this beer hall 24, the via pad 18 formed in the 1st coil conductor 16 is small, and the via pad 26 formed in the 2nd coil conductor 22 is formed greatly. The small via pad 28 is formed in the other end side of the 2nd coil conductor 22.

[0012]The 3rd ceramic layer 30 is laminated on the 2nd coil conductor 22. On the 3rd ceramic layer 30, the 3rd abbreviated U character-like coil conductor 32 is formed. The end of the 3rd coil conductor 32 is formed in the position corresponding to the small via pad 28 formed in the 2nd coil conductor 22, and the beer hall 34 is formed in this portion. And the large via pad 36 is formed on this beer hall 34. The small via pad 38 is formed in the other end side of the 3rd coil conductor 32.

[0013]The 4th ceramic layer 40 is laminated on the 3rd coil conductor 32. On the 4th ceramic layer 40, the 4th abbreviated C character-like coil conductor 42 is formed. The end of the 4th coil conductor 42 is formed in the position corresponding to the small via pad 38 formed in the 3rd coil conductor 32, and the beer hall 44 is formed in this portion. And the large via pad 46 is formed on this beer hall 44. The small via pad 48 is formed in the other end side of the 4th coil conductor 42.

[0014]The 5th ceramic layer 50 is laminated on the 4th coil conductor 42. On the 5th ceramic layer 50, the 5th abbreviated U character-like coil conductor 52 is formed. The end of the 5th coil conductor 52 is formed in the position corresponding to the small via pad 48 formed in the 4th coil conductor 42, and the beer hall 54 is formed in this portion. And the large via pad 56 is formed on this beer hall 54. The small via pad 58 is formed in the other end side of the 5th coil conductor 52.

[0015]The 6th ceramic layer 60 is laminated on the 5th coil conductor 52. On the 6th ceramic layer 60, the 6th abbreviated U character-like coil conductor 62 is formed. The end of the 6th coil conductor 62 is formed in the position corresponding to the small via pad 58 formed in the 5th coil conductor 52, and the beer hall 64 is formed in this portion. And the large via pad 66 is formed on this beer hall 64. The other end of this 6th coil conductor 62 is pulled out at the other end side of the 6th ceramic layer 60. The 7th ceramic layer 68 is laminated on the 6th coil conductor 62. Thus, in the base 12 obtained, the adjoining coil conductor is connected via each beer hall.

[0016]The exterior electrodes 70 and 72 are formed in the facing end face of this

base 12. And the drawer part of the 1st coil conductor 16 is connected to one exterior electrodes 70. The drawer part of the 6th coil conductor 62 is connected to the exterior electrodes 72 of another side. Therefore, a spiral coil is formed between the exterior electrodes 70 and 72.

[0017] In order to produce this coil component 10, a ceramic green sheet is formed, for example with a magnetic substance material, and a beer hall is formed in a ceramic green sheet by laser. And the pattern by electrode paste is formed on a ceramic green sheet, and lamination compression bonding of the ceramic green sheet is carried out so that it may become the shape of each via pad and each coil conductor. Although the pattern corresponding to a small via pad is formed in the side with a small opening of a beer hall at this time, If it is a larger pattern for via pads than the size of the opening of a beer hall, there will be no worries in particular about the connection gap at the time of laminating a ceramic green sheet, even if the large pattern is not formed. And the obtained layered product is calcinated and the base 12 is obtained. Electrode paste is applied to the end of this base 12, and the exterior electrodes 70 and 72 are formed by printing.

[0018] In this coil component 10, as shown in drawing 3, the via pad formed in the side with a large via pad formed in the side with a large opening of a beer hall and a small opening of a beer hall is formed small. If it sees about the small via pads 18, 48, and 58 as shown in drawing 4, the magnetic flux which had hit when it was the conventional via pad has stopped therefore, hitting. Therefore, the eddy current loss generated into a via pad portion decreases compared with the conventional coil component, and a Q factor can be made good.

[0019] Thus, the coil component 10 into which the size of the via pad was changed according to the size of the opening of a beer hall was compared with the coil component which formed the large via pad like before according to the one where the opening of a beer hall is larger, and the Q factor was shown in drawing 5. The coil component used here is a thing with a size of  $1.0 \times 0.5 \times 0.5$  mm, and is a thing of inductance  $L=10nH$ . The coil component 10 of this invention has a good Q factor compared with the conventional coil component so that drawing 5 may show.

[0020] This invention is applicable even if [ like LC parts which could apply to the coil component which has a coil conductor, for example, formed both capacitor electrodes in the base 12 ]. As a manufacturing method of the coil component 10, an electrode pattern is formed on a ceramic green sheet, and not only the method of laminating them but when producing the coil component 10 by the other method, this invention can be applied. For example, also when printing electrode paste and ceramic paste by turns and forming an electrode pattern and a beer hall, respectively, the good coil component 10 of a Q factor can be obtained by becoming stacking structure as shown in drawing 2, and applying the structure of this invention. Also when forming an electrode pattern and a beer hall by a photolithography using photosensitive paste, the good coil component 10 of a Q factor can be obtained by becoming stacking structure as shown in drawing 2, and applying the structure of this invention.

[0021]

[Effect of the Invention] According to the size of the opening of a beer hall, by making the size of a via pad have differed, there is no large via pad superfluously and, according to this invention, eddy current loss by magnetic flux can be made small. Therefore, the good coil component of a Q factor can be obtained.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view showing an example of the coil component of this invention.

[Drawing 2]It is an exploded perspective view showing the base of the coil component shown in drawing 1.

[Drawing 3]It is an illustration figure showing the section containing the via pad portion of the coil component shown in drawing 1.

[Drawing 4]It is an illustration figure showing the relation of the via pad and magnetic flux which are shown in drawing 3.

[Drawing 5]It is a characteristic figure showing the Q factor of the coil component shown in drawing 1, and the conventional coil component.

[Drawing 6]It is a perspective view showing an example of the conventional coil component.

[Drawing 7]It is an exploded perspective view showing the base of the conventional coil component shown in drawing 6.

[Drawing 8]It is an illustration figure showing the section containing the via pad portion of the conventional coil component shown in drawing 6.

[Drawing 9]It is an illustration figure showing the relation of the via pad and magnetic flux which are shown in drawing 8.

[Description of Notations]

10 Coil component

12 Base

14 The 1st ceramic layer

16 The 1st coil conductor

18, 26, 28, 36, and 38 Via pad

46, 48, 56, 58, and 66 Via pad

20 The 2nd ceramic layer

22 The 2nd coil conductor

24, 34, 44, 54, and 64 Beer hall

30 The 3rd ceramic layer

32 The 3rd coil conductor

40 The 4th ceramic layer

42 The 4th coil conductor

50 The 5th ceramic layer

52 The 5th coil conductor

60 The 6th ceramic layer

62 The 6th coil conductor

68 The 7th ceramic layer

70 and 72 Exterior electrodes

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

[Drawing 3]

[Drawing 6]

[Drawing 2]

[Drawing 4]

[Drawing 5]

[Drawing 7]

[Drawing 8]

[Drawing 9]

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-274021  
(P2001-274021A)

(43)公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 F 17/00

識別記号

F I

テ-マコ-ト<sup>7</sup>(参考)

H 0 1 F 17/00

D 5 E 0 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-83126(P2000-83126)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡市天神二丁目26番10号

(22)出願日 平成12年3月24日 (2000.3.24)

(72)発明者 中田 泰弘

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100079577

弁理士 岡田 全啓

F ターム(参考) 5E070 AA01 AB06 BA12 CB13 CB17  
CB20 EA01 EB03

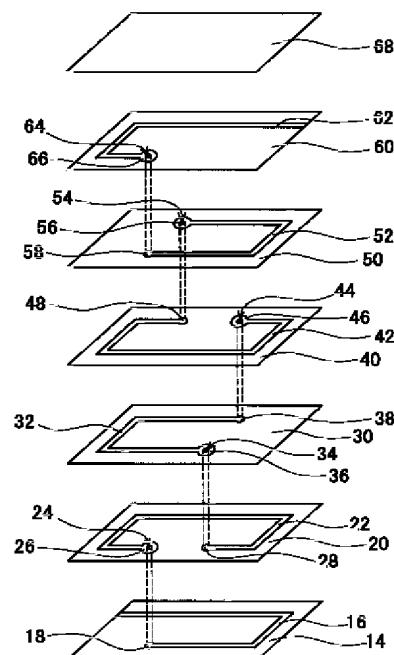
(54)【発明の名称】 コイル部品

(57)【要約】

【課題】 小型化しても良好なQ特性を有するコイル部品を得る。

【解決手段】 コイル部品は基体12を含み、基体12はセラミック層14, 20, 30, 40, 50, 60, 68を含む。これらのセラミック層上にコイル導体16, 22, 32, 42, 52, 62を形成し、その一端部にビアホール24, 34, 44, 54, 64を形成する。これらのビアホールの開口部の大きい側に、大きいビアパッド26, 36, 46, 56, 66を形成する。コイル導体の他端部、つまりビアパッドの開口部の小さい側に対応する部分に、小さいビアパッド18, 28, 38, 48を形成し、ビアホールを介してコイル導体を接続する。これらのセラミック層の積層体からなる基体12の両端に、外部電極を形成する。

12



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数のセラミック層上に形成されたコイル導体を含み、前記セラミック層に形成されたビアホールを介して隣接する前記セラミック層上に形成された前記コイル導体が接続されたコイル部品において、前記ビアホールの一方側の開口部の大きさと他方側の開口部の大きさとが異なるとき、前記ビアホールのそれぞれの開口部に対応するビアパッドの大きさを前記ビアホールのそれぞれの開口部の大きさに応じて異なるようにしたことを特徴とする、コイル部品。

【請求項2】 前記ビアホールの開口部の大きい側に対応した前記ビアパッドを大きくし、前記ビアホールの開口部の小さい側に対応した前記ビアパッドを小さくした、請求項1に記載のコイル部品。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明はコイル部品に関し、特にたとえば、ビアホールを介して隣接するコイル導体が接続された積層型のコイル部品に関する。

**【0002】**

【従来の技術】コイル部品1は、図6に示すように、基体2を含む。基体2は、図7に示すように、複数のセラミック層3を含み、セラミック層3上にコイル導体4が形成されている。そして、これらのセラミック層3が積層され、それぞれのセラミック層3に形成されたコイル導体4が接続されることにより、渦巻状のコイルが形成される。これらのコイル導体4を接続するために、コイル導体4の一端部においてセラミック層3にビアホール5が形成される。このビアホール5を介して、隣接するセラミック層3に形成されたコイル導体4が接続される。このとき、ビアホール5上およびコイル導体4の他端部にはビアパッド6が形成され、隣接するセラミック層3に形成されたビアパッド6部分において、コイル導体4が接続される。これらのセラミック層3からなる基体2の両端部に外部電極7が形成され、これらの外部電極7にコイル導体4が接続される。

【0003】コイル部品1を作製するには、まず、レーザーによって、セラミックグリーンートにビアホールが形成される。このとき、レーザーの入射側においては、ビアホールの開口部が大きくなり、レーザーの透過側においては、ビアホールの開口部が小さくなる。そして、レーザーの入射側において、セラミックグリーンシート上に電極ペーストなどでコイル導体用パターンが形成される。コイル導体用パターンの両端部にはビアパッド用パターンが形成され、その一方はビアホール上に形成される。そして、セラミックグリーンシートが積層圧着され、それを焼成することにより、基体2が形成される。この基体2の両端部に電極ペーストを塗布し、焼き付けることにより、外部電極7が形成される。したがって、このコイル部品1では、図8に示すように、隣接するコ

イル導体3の接続部は、一方側において広く、他方側において狭くなっている。

【0004】このようなコイル部品1では、小型化が求められているため、小型化にともなって、コイル導体4のライン幅は細くなっているが、隣接するセラミック層3のコイル導体4の接続信頼性を確保するためには、ビアパッド6を小さくすることは容易ではない。つまり、1つのビアパッド6上にビアホール5を重ねると、重なりずれを考慮すると、ビアパッド6を小さくすることは困難である。そのため、一般的に、ビアパッド6は、コイル導体4のライン幅より大きい設計となっている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまでビアホールの両側に形成されるビアパッドは、広いほうの開口部にあわせて設計されていたため、図9に示すように、ビアパッドに磁束が当たり、ビアパッド部分に渦電流損が発生して、コイルのQ特性を悪化させていく。

【0006】それゆえに、この発明の主たる目的は、小型化しても良好なQ特性を有するコイル部品を提供することである。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】この発明は、複数のセラミック層上に形成されたコイル導体を含み、セラミック層に形成されたビアホールを介して隣接するセラミック層上に形成されたコイル導体が接続されたコイル部品において、ビアホールの一方側の開口部の大きさと他方側の開口部の大きさとが異なるとき、ビアホールのそれぞれの開口部に対応するビアパッドの大きさをビアホールのそれぞれの開口部の大きさに応じて異なるようにしたことを特徴とする、コイル部品である。このようなコイル部品において、ビアホールの開口部の大きい側に対応したビアパッドを大きくし、ビアホールの開口部の小さい側に対応したビアパッドを小さくする。

【0008】ビアホールのそれぞれの開口部の大きさに応じて、ビアパッドの大きさを異なるようにすることにより、ビアホールの開口部の広いほうに合わせてビアパッドを形成していた従来のコイル部品に比べて、ビアパッド部分にあたる磁束が少なくなる。そのため、ビアパッド部分に発生する渦電流損を少なくすることができる。

【0009】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

**【0010】**

【発明の実施の形態】図1は、この発明のコイル部品の一例を示す斜視図である。コイル部品10は、基体12を含む。基体12は、図2に示すように、複数のセラミック層によって形成される。第1のセラミック層14上には、略U字状の第1のコイル導体16が形成される。

第1のコイル導体16の一端は、第1のセラミック層14の一端側に引き出され、第1のコイル導体16の他端には、ビアパッド18が形成される。

【0011】第1のコイル導体16上には、第2のセラミック層20が積層される。第2のセラミック層20上には、略C字状の第2のコイル導体22が形成される。第2のコイル導体22の一端は、第1のコイル導体16のビアパッド18に対応した位置に形成され、この部分にビアホール24が形成される。そして、この、ビアホール24上にビアパッド26が形成される。ビアホール24は、焼成前のセラミックグリーンシートにレーザーを用いて形成されるが、このとき、レーザーの入射側、すなわち第2のコイル導体22が形成される側の開口部が大きく、レーザーの透過側、すなわち第2のコイル導体22が形成されない側の開口部が小さくなる。このビアホール24の開口部の大きさに合わせて、第1のコイル導体16に形成されたビアパッド18は小さく、第2のコイル導体22に形成されたビアパッド26は大きく形成される。さらに、第2のコイル導体22の他端側には、小さいビアパッド28が形成される。

【0012】第2のコイル導体22上には、第3のセラミック層30が積層される。第3のセラミック層30上には、略U字状の第3のコイル導体32が形成される。第3のコイル導体32の一端は、第2のコイル導体22に形成された小さいビアパッド28に対応した位置に形成され、この部分にビアホール34が形成される。そして、このビアホール34上に大きいビアパッド36が形成される。さらに、第3のコイル導体32の他端側には、小さいビアパッド38が形成される。

【0013】第3のコイル導体32上には、第4のセラミック層40が積層される。第4のセラミック層40上には、略C字状の第4のコイル導体42が形成される。第4のコイル導体42の一端は、第3のコイル導体32に形成された小さいビアパッド38に対応した位置に形成され、この部分にビアホール44が形成される。そして、このビアホール44上に大きいビアパッド46が形成される。さらに、第4のコイル導体42の他端側には、小さいビアパッド48が形成される。

【0014】第4のコイル導体42上には、第5のセラミック層50が積層される。第5のセラミック層50上には、略U字状の第5のコイル導体52が形成される。第5のコイル導体52の一端は、第4のコイル導体42に形成された小さいビアパッド48に対応した位置に形成され、この部分にビアホール54が形成される。そして、このビアホール54上に大きいビアパッド56が形成される。さらに、第5のコイル導体52の他端側には、小さいビアパッド58が形成される。

【0015】第5のコイル導体52上には、第6のセラミック層60が積層される。第6のセラミック層60上には、略U字状の第6のコイル導体62が形成される。

第6のコイル導体62の一端は、第5のコイル導体52に形成された小さいビアパッド58に対応した位置に形成され、この部分にビアホール64が形成される。そして、このビアホール64上に大きいビアパッド66が形成される。この第6のコイル導体62の他端は、第6のセラミック層60の他端側に引き出される。さらに、第6のコイル導体62上には、第7のセラミック層68が積層される。このようにして得られる基体12においては、各ビアホールを介して、隣接するコイル導体が接続される。

【0016】この基体12の対向端面には、外部電極70, 72が形成される。そして、一方の外部電極70には、第1のコイル導体16の引き出し部が接続される。また、他方の外部電極72には、第6のコイル導体62の引き出し部が接続される。したがって、外部電極70, 72間には、渦巻状のコイルが形成される。

【0017】このコイル部品10を作製するには、たとえば磁性体材料でセラミックグリーンシートを形成し、レーザーによってセラミックグリーンシートにビアホールが形成される。そして、各ビアパッドおよび各コイル導体の形状となるように、セラミックグリーンシート上に電極ペーストによるパターンが形成され、セラミックグリーンシートが積層圧着される。このとき、ビアホールの開口部の小さい側には、小さいビアパッドに対応するパターンが形成されているが、ビアホールの開口部の大きさより大きいビアパッド用のパターンであれば、特に大きいパターンが形成されていても、セラミックグリーンシートを積層する際ににおける接続ずれの心配はない。そして、得られた積層体が焼成されて基体12が得られる。この基体12の端部に電極ペーストが塗布され、焼き付けることによって外部電極70, 72が形成される。

【0018】このコイル部品10では、図3に示すように、ビアホールの開口部の大きい側に形成されたビアパッドは大きく、ビアホールの開口部の小さい側に形成されたビアパッドは小さく形成されている。そのため、図4に示すように、小さいビアパッド18, 48, 58についてみると、従来のビアパッドであれば当たっていた磁束が当たらなくなっている。そのため、ビアパッド部分に発生する渦電流損が従来のコイル部品に比べて少なくなり、Q特性を良好にことができる。

【0019】このように、ビアホールの開口部の大きさに応じてビアパッドの大きさを変えたコイル部品10と、従来のように、ビアホールの開口部の大きいほうに合わせて大きいビアパッドを形成したコイル部品とを比較して、Q特性を図5に示した。ここで用いたコイル部品は、 $1.0 \times 0.5 \times 0.5 \text{ mm}$ の大きさのものであり、インダクタンス $L = 10 \text{ nH}$ のものである。図5からわかるように、この発明のコイル部品10は、従来のコイル部品に比べて、良好なQ特性を有している。

【0020】なお、この発明は、コイル導体を有するコイル部品に適用可能であり、たとえばコンデンサ電極なども共に基体12内に形成したLC部品のようなものであっても適用可能である。また、コイル部品10の製造方法としては、セラミックグリーンシート上に電極パターンを形成し、それらを積層する方法に限らず、それ以外の方法によってコイル部品10を作製する場合にも、この発明を適用可能である。たとえば、電極ペーストとセラミックペーストとを交互に印刷し、それぞれ、電極パターンおよびビアホールを形成する場合にも、図2に示すような積み重ね構造となり、この発明の構造を適用することにより、Q特性の良好なコイル部品10を得ることができる。さらに、感光性ペーストを用いて、フォトリソグラフィにより電極パターンとビアホールとを形成する場合にも、図2に示すような積み重ね構造となり、この発明の構造を適用することにより、Q特性の良好なコイル部品10を得ることができる。

#### 【0021】

【発明の効果】この発明によれば、ビアホールの開口部の大きさに応じて、ビアパッドの大きさを異なるようにしてあることにより、不必要に大きいビアパッドがなく、磁束による渦電流損を小さくすることができる。そのため、Q特性の良好なコイル部品を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のコイル部品の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すコイル部品の基体を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示すコイル部品のビアパッド部分を含む断面を示す図解図である。

【図4】図3に示すビアパッドと磁束との関係を示す図解図である。

【図5】図1に示すコイル部品と従来のコイル部品のQ特性を示す特性図である。

【図6】従来のコイル部品の一例を示す斜視図である。

【図7】図6に示す従来のコイル部品の基体を示す分解斜視図である。

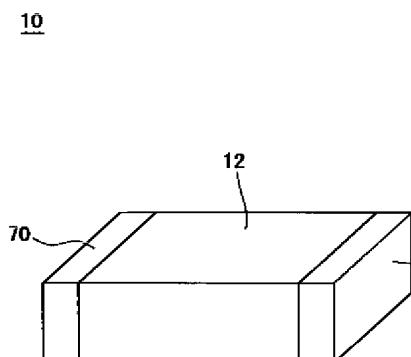
【図8】図6に示す従来のコイル部品のビアパッド部分を含む断面を示す図解図である。

【図9】図8に示すビアパッドと磁束との関係を示す図解図である。

#### 【符号の説明】

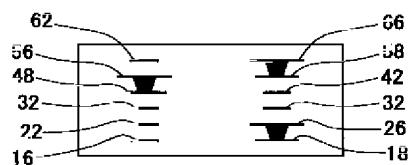
- 10 コイル部品
- 12 基体
- 14 第1のセラミック層
- 16 第1のコイル導体
- 18, 26, 28, 36, 38 ビアパッド
- 46, 48, 56, 58, 66 ビアパッド
- 20 第2のセラミック層
- 22 第2のコイル導体
- 24, 34, 44, 54, 64 ビアホール
- 30 第3のセラミック層
- 32 第3のコイル導体
- 40 第4のセラミック層
- 42 第4のコイル導体
- 50 第5のセラミック層
- 52 第5のコイル導体
- 60 第6のセラミック層
- 62 第6のコイル導体
- 68 第7のセラミック層
- 70, 72 外部電極

【図1】



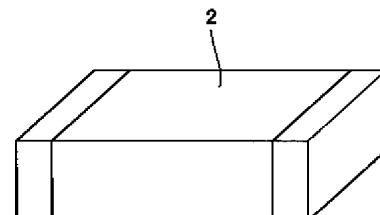
12

【図3】



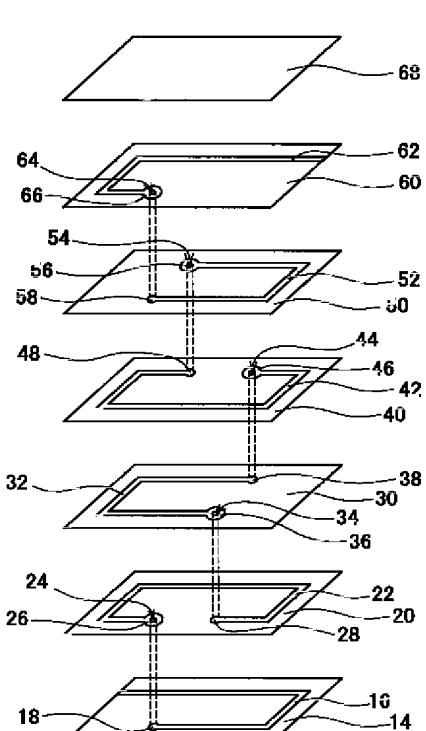
1

【図6】



【図2】

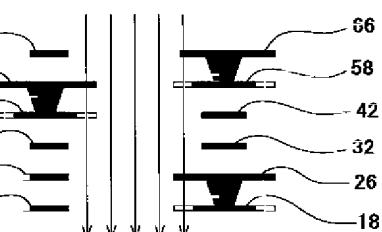
12



【図5】

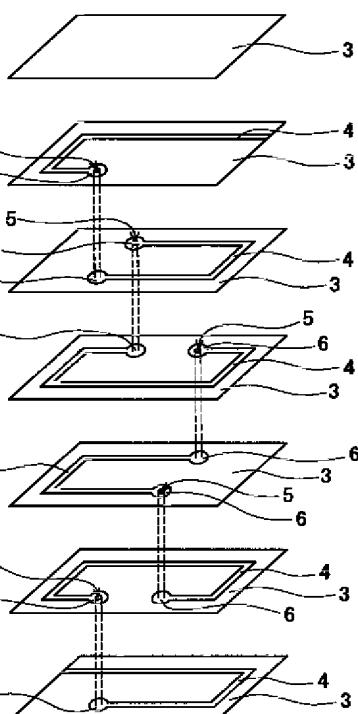
【図4】

磁 束



[図7]

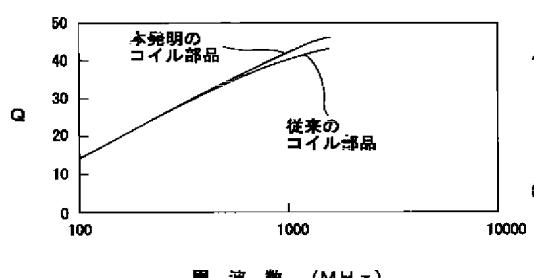
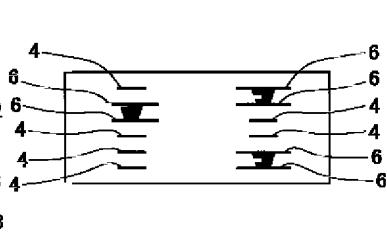
2



【図9】

【図8】

2



【図9】

磁 王

